

HUBUNGAN KEKUATAN OTOT TUNGKAI DAN KEKUATAN OTOT LENGAN DENGAN HASIL RENANG GAYA BEBAS 50 METER PADA ATLET *MILLENNIUM AQUATIC SWIMMING CLUB*

Harun Al Rasyid
Yasep Setyakarnawijaya Dan Ika Novitaria Marani

Abstrak . Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara kekuatan otot tungkai dan kekuatan otot lengan dengan hasil renang gaya bebas 50 meter pada atlet *Millennium Aquatic Swimming Club*. Penelitian menggunakan metode survey dengan pendekatan korelasional. Dalam Penelitian ini yang menjadi populasi adalah 40 orang atlet yang merupakan anggota klub renang tersebut, berdasarkan tabel *issac* didapatkan sampel sebanyak 36 orang, pengambilan sampel menggunakan teknik Simple Random Sampling. Teknik pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan teknik analisis statistika korelasi sederhana dan korelasi ganda yang dilanjutkan dengan uji-t pada taraf $\alpha = 0,05$.

Hasil penelitian menunjukkan: (1) terdapat hubungan yang berarti antara kekuatan otot tungkai dengan hasil renang gaya bebas, dengan persamaan garis linier $y = 9,412 + 0,812X_1$, koefisien korelasi (r_{y1}) = 0,812 dan koefisien determinasi (r_{y1}^2) = 0,6593, t-hitung 8,112 dan t-tabel 1,691 yang berarti t-hitung lebih besar dibanding t-tabel yang berarti H_0 ditolak dan H_a diterima, yang berarti kekuatan otot tungkai berpengaruh dengan hasil renang secara berarti sebesar 65,93%,. (2) terdapat hubungan yang berarti antara kekuatan otot lengan dengan hasil renang gaya bebas, dengan persamaan garis linier $y = 15,157 + 0,697X_2$, koefisien korelasi (r_{y2}) = 0,697 dan koefisien determinasi (r_{y2}^2) = 0,4858, t-hitung 15,371 dan t-tabel 1,691 yang berarti t-hitung lebih besar dibanding t-tabel yang berarti H_0 ditolak dan H_a diterima, yang berarti kekuatan otot lengan berpengaruh dengan hasil renang secara berarti sebesar 48,58%. (3) terdapat hubungan yang berarti antara kekuatan otot tungkai dan kekuatan otot lengan dengan hasil renang gaya bebas, dengan persamaan garis linier $y = -1,25 + 0,621X_1 + 0,404X_2$, koefisien korelasi berganda (r_{y12}) = 0,80465 dan koefisien determinasi = 0,6475, f-hitung 30,3118 dan f-tabel 3,29 yang berarti f-hitung lebih besar dibanding f-tabel dengan demikian H_0 ditolak yang berarti kekuatan otot tungkai dan kekuatan otot lengan secara bersama-sama berpengaruh dengan hasil renang secara berarti sebesar 64,75%.

Kata kunci : Kekuatan Otot Tungkai, Kekuatan Otot Lengan dan Hasil Renang Gaya Bebas 50 Meter.

PENDAHULUAN

Perkembangan di dunia mempengaruhi segala aspek di kehidupan manusia. Cabang olahraga renang pun ikut berkembang sejalan dengan perkembangan di dunia ini. Karena renang merupakan salah satu cabang olahraga yang dapat diajarkan pada anak – anak dan orang dewasa, bahkan bayi yang beberapa bulan saja sudah dapat mulai diajarkan renang. Karena kemudahan itu cabang olahraga renang sangat populer di kalangan masyarakat termasuk Indonesia.

Olahraga renang adalah salah satu dari sekian banyak olahraga yang sudah

dimasyarakatkan dan cukup pesat perkembangannya. Persaingan antara atlet yang berprestasi sangatlah ketat, baik di tingkat daerah hingga dunia. Atlet renang di Indonesia cukup banyak dan berpotensi untuk bisa bersaing dengan atlet – atlet di tingkat asia maupun dunia, tinggal bagaimana cara meningkatkan potensi tersebut sehingga dapat mewujudkan tujuan yang ingin dicapai.

Kondisi fisik atlet memegang peranan yang sangat penting dalam program latihannya. Program latihan kondisi fisik haruslah direncanakan secara baik dan sistematis dan ditujukan untuk

meningkatkan kesegaran jasmani dan kemampuan fungsional dari sistem tubuh sehinggadengan demikian memungkinkan atlet untuk mencapai prestasi yang lebih baik. Sehingga kondisi fisik seorang atlet haruslah menjadi hal terpenting bagi pencapaian seorang atlet.

Dalam peningkatan prestasi seorang atlet terdapat 10 komponen kondisi fisik yaitu: kekuatan, daya tahan, daya ledak, kecepatan, daya lentur, kelincahan, koordinasi, keseimbangan, ketepatan, dan reaksi.

Dalam olahraga renang terdiri atas beberapa macam ,yaitu gaya bebas, gaya punggung, gaya dada dan gaya kupu-kupu. Dari berbagai macam gaya, gaya bebas adalah gaya yang paling cepat dibandingkan gaya yang lain. Keuntungan lainnya renang gaya bebas adalah gaya bebas merupakan basic (dasar), pola gerak kayuhan lengan yang paling efisien, memiliki hambatan air yang kecil, dan memiliki pola gerak yang efisien.

Kekuatan otot tungkai berfungsi sebagai stabilitator penyeimbang di air, membantu mendorong luncuran, membantu perenang untuk menggambang, menghindari perputaran badan saat ayunan lengan dan otot tungkai menjadi salah satu penggerak utama. Sedangkan kekuatan otot lengan berfungsi sebagai penghasil luncuran lebih cepat dari gaya lain, penghasil dorongan terbesar dan penentu dalam kecepatan berenang.

Dalam perlombaan renang terdiri dari nomor-nomor perlombaan menurut jauh tempuh , jenis kelamin, dan empat gaya renang. Adapun nomor-nomor renang putra dan putri yang diperlombakan dalam olimpiade renang gaya bebas sebagai berikut : 50 m, 100 m, 200 m, 400 m, 800 m (putri) dan 1500 m (putra). Menurut Federasi Renang Internasional mengakui rekor dunia putra/i untuk nomor - nomor renang gaya bebas sebagai berikut : 50 m, 100 m, 200 m, 400 m, 800 m dan 1500 m.

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan jarak tempuh 50 m sebagai objek penelitian karena standar minimal jarak tempuh pada perlombaan renang, jarak tempuh tersebut dapat di aplikasikan untuk putra dan putri sehingga dapat

memudahkan peneliti untuk pengambilan data yang akan peniliti analisis untuk bab selanjutnya.

Terdapat banyak faktor – faktor yang mempengaruhi hasil renang, penulis akan meneliti salah satu dari faktor tersebut yaitu kekuatan yang terdiri dari kekuatan otot tungkai dan otot lengan. Peneliti menggunakan renang gaya bebas sebagai objek penelitian karena gaya bebas adalah gaya yang paling tercepat, gaya bebas merupakan basic dari gaya renang lainnya dan memiliki hambatan air yang sedikit serta memiliki efisiensi gerak.

KERANGKA TEORI KEKUATAN OTOT TUNGKAI

Bompa dalam Sukadiyanto komponen dasar dari biomotor olahragawan meliputi kekuatan, ketahanan, kecepatan, koordinasi, dan fleksibilitas. Adapun komponen-komponen yang lain merupakan perpaduan dari beberapa komponen sehingga membentuk peristilahan sendiri. Di antaranya, seperti: power merupakan gabungan dari kekuatan dan kecepatan, kelincahan merupakan gabungan dari kecepatan dan koordinasi. Dalam olahraga renang diperlukan sebuah kekuatan untuk bergerak di dalam air, agar perenang dapat melaju ke depan.

Rink dalam Harsono bahwa kekuatan otot adalah gaya yang diberikan kelompok otot tubuh dalam satu kontraksi maksimal. Suharno mengemukakan bahwa kekuatan ialah kemampuan otot untuk dapat mengatasi/beban, menahan atau memindahkan beban dalam menjalankan aktifitas olahraga.

Dalam tubuh manusia terdiri dari banyak sekali jaringan otot masing – masing mempunyai fungsi tertentu dalam kehidupan sehari – hari. Untuk mencapai hasil renang yang maksimal selain latihan rutin perlulah mengetahui faktor – faktor lainnya, seperti keadaan (somatik), umur, psikis, bentuk tubuh, latihan teratur saja sedangkan tidak di dukung oleh kondisi fisik juga, para atlet tidak akan mencapai hasil renang yang maksimal.

Dalam olahraga renang terutama renang gaya bebas, tungkai kaki berfungsi sebagai stabilitator dan sebagai alat untuk

menjadikan kaki tetap tinggi dalam keadaan streamline. Sehingga tahanan menjadi kecil. Untuk itulah diperlukan kekuatan otot yang cukup kuat sehingga dapat membantu perenang(atlet) untuk melaju dalam air.

Otot tungkai terbagi menjadi dua bagian, yaitu tungkai atas dan tungkai bawah. Otot tungkai atas terdapat otot *Muskulus femoris superior* yang mempunyai selaput pembungkus yang sangat kuat dan disebut dengan fascia lata yang terbagi atas 3 golongan yaitu :

1. *Muskulus abduktor* yang berfungsi menyelenggarakan gerakan abduksi dari femur.
2. *Muskulus ekstensor (quadriceps femoris)* otot kepala empat.
3. *Otot fleksor femoris*
4. Pada otot tungkai bawah



Gambar 3. Otot Tungkai
Frederic Delavier, Strength Training
Anatomy (Second Edition), (France :
Edition Vigot, 2006) h.93



Gambar 4. Otot tungkai
Sumber : Syaifuddin, Struktur dan
Komponen Tubuh Manusia (Jakarta :
Widya Medika, 2002), h. 105

Agar mendapatkan dorongan yang kuat pada kaki (tungkai) diperlukan otot tungkai yang kuat. Untuk itu diperlukan latihan-latihan yang dapat menunjang

kekuaatan pada otot kaki. Latihan ini akan membantu para atlet untuk membantu kaki untuk gerakan mengipas-ngipas, ketika kaki bergantian ke atas dan ke bawah.

Beberapa hal yang perlu dipertimbangkan menurut Bompas dalam menyusun program latihan kekuatan menggunakan metode sirkuit :

- a. Jumlah item (macam) latihan untuk yang singkat 6, normal 9 dan lama 12 item.
- b. Total durasi latihan antara 10-30 menit dengan jumlah sirkuit (seri) 3-6 per sesi.
- c. Waktu recovery dan interval pemberiannya tergantung dari sasaran latihan dan tingkat kemampuan olahragawannya.
- d. Dalam latihan sirkuit terdiri dari beberapa latihan, maka secara serentak beberapa olahragawannya dapat melakukan bersamaan dengan item dan sasaran kelompok otot yang berbeda-beda.
- e. Untuk itu dalam menyusun urutan dan sasaran latihan diusahakan selalu berganti-ganti bagian tubuh atau kelompok otot. Misalnya, kelompok otot tungkai, lengan, perut dan otot punggung.
- f. Kebutuhan beban latihan dapat disusun secara akurat dengan mengatur waktu recovery dan interval atau jumlah repetisi pada setiap item latihan. Beban latihan dapat menggunakan berat badannya sendiri atau beban pemberat yang ditingkatkan secara progresif setelah latihan berjalan 4-6 sesi.
- g. Bila menggunakan waktu interval antar sirkuit kira-kira selama 2 menit atau denyut jantung sudah mencapai paling tidak 120 kali/menit latihan segera di mulai lagi.

Thomas mengatakan bahwa ayunan kaki dalam gaya bebas sangat penting karena memerlukan tenaga yang cukup banyak sehingga diperlukan kekuatan yang cukup. Marriane mengatakan Bila diterjemahkan menjadi untuk berenang dengan cepat, banyak perenang menggunakan tendangan enam beat. Tendangan enam beat menciptakan lebih

banyak kekuatan tetapi juga membutuhkan lebih banyak energi. Karena membutuhkan banyak energi perenang diperlukan kekuatan otot yang cukup kuat.

Berdasarkan pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa kekuatan otot tungkai adalah kemampuan sekelompok otot dalam melakukan suatu gerak maupun mengatasi beban.

KEKUATAN OTOT LENGAN

Dalam cabang olahraga renang khususnya pada gaya bebas kekuatan otot sangat menentukan kecepatan berenang. Karena gerakan lengan menjadi kunci renang yang cepat, efektif dan bebas, sehingga perlu melakukannya dengan baik sejak awal.

Gerakan lengan dilaksanakan dalam dua tahap: yang satu dilakukan di dalam air, sementara tangan menarik dan mendorong air ke belakang dengan melajunya tubuh ke depan; sedangkan yang satu lagi dilakukan di atas air dengan Bergeraknya tangan ke depan sebelum masuk lagi ke dalam air untuk gerakan selanjutnya. Semua gerakan di atas dilakukam secara kontinu. Karena banyaknya gerakan yang dilakukan diperlukan otot lengan yang kuat untuk membantu para atlet pada saat di dalam air. Menurut Soejoko H ada beberapa fungsi kekuatan otot lengan dalam olahraga renang, antara lain:

1. Untuk menggerakkan lengan sebagai pendayung :



Gambar 5. Otot Lengan
Frederic Delavier, Strength Training
Anatomy (Second Edition), (France :
Edition Vigot, 2006) h.5

2. Untuk menggerakkan lengan memutar ke dalam:



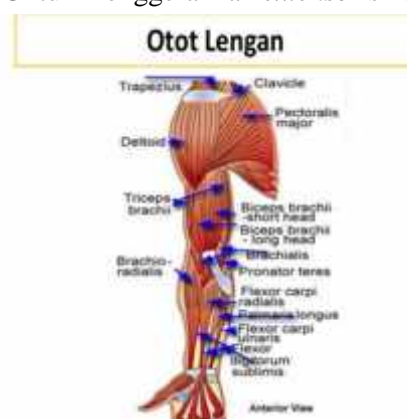
Gambar 6. Otot Lengan
Frederic Delavier, Strength Training
Anatomy (Second Edition), (France :
Edition Vigot, 2006) h.5

3. Untuk menggerakkan pergelangan tangan dan *fleksor* jari-jari



Gambar 7. Otot Lengan
Frederic Delavier, Strength Training
Anatomy (Second Edition), (France :
Edition Vigot, 2006) h.5

4. Untuk menggerakkan *extensor* siku



Gambar 8. Otot Lengan\
Sumber :<http://image.slidesharecdn.com/pjm3106anatomidanfisiologi.pjm-3106-anatomi-dan-fisiologisistem-otot> (Di akses pada tanggal 27 Desember 2015 pada pukul 18.14)

Untuk mendapatkan kayuhan yang maksimal, diperlukan latihan-latihan untuk meningkatkan kekuatan otot lengan. Adapun metode latihan yang cocok untuk membantu menguatkan otot lengan yaitu latihan isometrik. Seperti yang dikemukakan oleh Rushall dan Pyke dalam Sukadiyanto yaitu sasaran metode latihan isometrik adalah kelompok otot togok, punggung, lengan dan bahu.

Beberapa hal yang harus dipertimbangkan oleh para olahragawan, pelatih, dan pembina olahraga dalam melaksanakan metode latihan isometrik menurut Bompas, Rushall dan Pyke dalam Sukadiyanto :

- a. Latihan *isometrik* akan efektif bila menggunakan intensitas beban antara 70-100% dari kekuatan maksimal.
- b. Sasarannya adalah olahragawan yang sudah matang dan dewasa dengan memiliki kekuatan yang baik. Bila digunakan untuk melatih olahragawan junior dengan intensitas yang rendah.
- c. Peningkatan beban latihan dengan cara menambah jumlah macam latihannya, bukan menambah bebannya.
- d. Lama kontraksi otot (durasi) antara 6-12 detik dengan total waktu 60-90 detik untuk setiap kelompok otot dalam satu sesi latihan.
- e. Waktu *recovery* 60-90 detik, diisi dengan relaksasi, stretching, dan aerobik ringan agar dapat menarik napas dalam-dalam sehingga kebutuhan oksigen terpenuhi.
- f. Pada *recovery* telah berjalan kira-kira 48 detik untuk setiap macamnya, latihan akan efektif bila di selingi dengan latihan kontraksi isotoniik, terutama untuk cabang olahraga yang memerlukan kecepatan dan power.

Dalam renang gaya bebas lengan merupakan penggerak depan yang besar. Lengan tidak sekuat kaki, tetapi lengan menyediakan seluruh atau hampir seluruh dari kekuatan berenang pada gaya bebas.

Marriane mengemukakan bahwa kayuhan lengan yang terdiri dari memasukkan tangan, menangkap, menyapu ke atas, menyapu ke dalam, menyapu ke atas dan pemulihan yang semuanya bergerak bersama-sama dalam satu gerakan kontinu.

Bersama-sama, elemen-elemen ini dirancang untuk dorongan yang maksimal dan diperlukan kekuatan.

Schubert mengatakan “ *Presently, freestyle is the fastest of the four competitive strokes. This is because the stroke applies a relatively constant amount of propulsive force, and there are fewer dead spots in the stroke compared to the others. As you’ll see, the arms work almost directly opposite each other and provide almost continuous pressure on the water* ”. Bila di terjemahkan bahwa “ Pada saat ini, gaya bebas adalah yang tercepat dari empat stroke kompetitif. Ini dikarenakan pengaplikasian *stroke* berjumlah relatif konstan kekuatan mendorong, dan terdapat sedikit area kosong dibandingkan dengan yang lain. Dapat kamu lihat, lengan berkerja hampir tepat diseborang satu sama lain dan memberikan tekanan hampir terus menerus di atas air. Oleh karena itu untuk dapat melakukan kayuhan secara konstan diperlukan kekuatan otot yang kuat.

Berdasarkan pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa kekuatan otot lengan memiliki peran penting dalam berenang, walaupun tidak sekuat kaki. Tetapi otot lengan salah satu pendukung kekuatan dalam berenang.

RENANG GAYA BEBAS

Hampir di setiap cabang olahraga mengandung unsur kecepatan termasuk pada cabang olahraga renang. Dalam olahraga renang kecepatan adalah salah satu hal yang mutlak dan menjadi penunjang serta tolak ukur tercapainya prestasi. Prestasi pada kecepatan dalam bergerak adalah kualitas yang memungkinkan orang bergerak atau melakukan gerakan – gerakan yang sama maupun tidak sama sekalipun. Sedangkan menurut Harsono menyatakan bahwa

Gaya bebas adalah gaya yang paling cepat dari semua gaya. Dan gaya yang paling populer yang digunakan dalam berenang rekreasi dan pertandingan. Untuk mengenal lebih seksama, gaya bebas dibagi kedalam empat bidang pemusatan, yaitu :

- a. Sikap tubuh.
- b. Gerakan kaki
- c. Gerakan lengan.

Bernapas dalam koordinasi gerak
Memperoleh pengetahuan persiapan berenang sebelum melakukan gaya – gaya berikutnya adalah sangat penting bagi semua orang.

1. Sikap tubuh

Dalam gaya bebas, kedudukan tubuh perenang berada dalam keadaan tengkurap, sikap melintang, lengan lurus tepat di atas kepala, “mengambang seperti batang kayu”. Garis permukaan air pada kepala anda berada pada tepat pada alis mata. Seluruh tubuh sedatar mungkin dalam air. Bagi setiap orang hal ini akan berbeda, tergantung pada kemampuan mengapung.



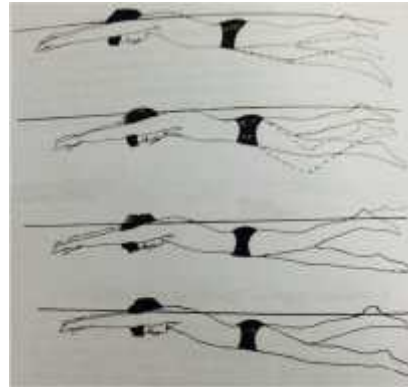
Gambar 9. Gerakan mengambang seperti batang kayu

Sumber : C.Rob Orr dan Jane B. Tyler,
Dasar-dasar renang (Bandung :PercetakanAngkasa, 2008), h. 15

2. Gerakan kaki

Tendangan kaki itu biasanya disebut tendangan mengipas – ngipas, ketika kaki secara bergantian digerakan ke atas dan kebawah. Mulailah kaki menendang, gerakannya dimulai dari pangkal paha dan meneruskannya hingga ke jari kaki. Lutut dan pergelangan kaki jangan membengkok terlalu besar; ia lebih merupakan bengkokan santai. Penting untuk meyakinkan diri agar tidak “menggoncangkan” kaki, melainkan menendangkan masing – masing kaki secara bergantian, dari pangkal paha.

Jari – jari kaki harus secara wajar mengarah kedalam, saling berhadapan. Tendangan mengibas – ngibas membantu perenang maju ke depan. Namun gerakan ini terutama membantu keseimbangan dan memantapkan tubuh yang cenderung berputar serta gerakan ayunan tangan. Gerakan sama dengan ayunan tangan yang bebas, ketika kita berjalan.

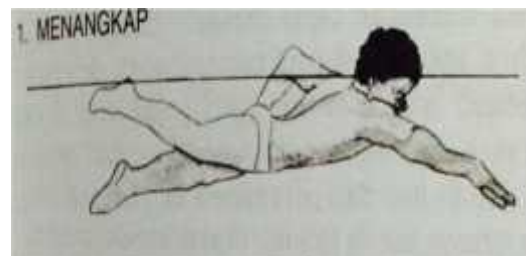


Gambar 10. Tendangan mengipas-ngipas
Sumber : C.Rob Orr dan Jane B. Tyler,
Dasar-dasar renang (Bandung :PercetakanAngkasa, 2008), h. 16

3. Gerakan lengan

Untuk memulai gerakan lengan, tubuh harus dalam keadaan tengkurap “batang kayu mengambang,” dengan kedua lengan menjulur di atas kepala. Ada empat tingkatan gerak menarik lengan :

a. Menangkap.



Gambar 11. Gerakan Menangkap
Sumber : C.Rob Orr dan Jane B. Tyler,
Dasar-dasar renang (Bandung :PercetakanAngkasa, 2008), h. 17

1. Gerakan menarik di mulai setelah siku masuk ke alam air Sampai tangan mencapai bidang vertikal. Gerakan tangan pada waktu pull harus di lakukan dengan kuat, dan arahnya dari muka ke belakang sampai tangan berada di bawah dada
2. Untuk memahami fase menarik, perlu di gambarkan bahwa tubuh pada dasarnya mempunyai garis tengah atau garis sumbu yang bersifat hayal. Garis itu sering di sebut dengan garis pusat (*center line*). Fase menarik dapat di lakukan dengan beberapa cara yaitu :

-) Menarik hingga jari tangan berada pada posisi agak jauh dari garis pusat.
-) Menarik hingga jari tangan pada posisi menyilang tubuh dan memotong garis pusat.
-) Menarik hingga jari tangan berada pada posisi mendekati garis pusat.
-) Fase menarik di berikan istilah dengan nama fase sapuan ke dalam (*insweep* atau *inward*).

b. Mengambil/meraih



Gambar 12. Gerakan mengambil/meraih
Sumber : C.Rob Orr dan Jane B. Tyler,
Dasar-dasar renang (Bandung
:PercetakanAngkasa, 2008), h. 1

Gerak meraih dilakukan dengan telapak tangan menghadap ke arah kaki, kemudian dilanjutkan dengan gerak menarik belakang sepanjang bidang khayal melalui garis pertengahan tubuh, sambil menjaga siku tetap diatas permukaan air.

Menarik.



Gambar 13. Gerakan Menarik
Sumber : C.Rob Orr dan Jane B. Tyler,
Dasar-dasar renang (Bandung
:PercetakanAngkasa, 2008), h. 17

Untuk memahami fase menarik, perlu digambarkan bahwa pada dasarnya mempunyai garis tengah atau garis tengah atau garis sumbu yang sifatnya khayal. Garis itu sering disebut dengan nama garis pusat (center line). Fase menarik dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu

1. Menarik hingga jari tangan berada pada posisi agak jauh dari garis pusat.

2. Menarik hingga jari tangan berada pada posisi mendekati pusat.
3. Menarik hingga jari tangan berada pada posisi menyilang tubuh dan memotong garis pusat.
4. Versi MAGHLISCHO, fase menarik diberikan istilah dengan nama fase sapuan kedalam (*insweep* atau *inward*).

c. Mendorong



Gambar 14. Gerakan Mendorong
Sumber : C.Rob Orr dan Jane B. Tyler,
Dasar-dasar renang (Bandung
:PercetakanAngkasa, 2008), h. 18

Fase ini dikerjakan setelah fase menarik atau sapuan ke dalam telah berakhir. Akhir fase mendorong adalah bagian bawah dari paha, dengan patokan ibu jari menyentuh bagian samping paha. MAGHLISCHO memberikan istilah fase ini dengan nama fase mendorong ke belakang (*Backward*).

Pada tahap selanjutnya, setelah tarikan lengan pertama selesai, akan terlihat bahwa lengan akan tetap pada posisi berlawanan antara yang satu dengan yang lainnya, dan sangat mirip dengan kincir angin. Satu lengan masih terjulur di atas kepala dalam posisi seperti “kayu mengapung”, sementara lengan yang berlawanan terjulur kebawah di sisi badan.

Gerakan dilakukan secara terus – menerus melalui masa pemulihan atau istirahat, di mana tahap ini akan terjadi setelah lengan berada pada posisi lurus di sisi badan. Pada saat gerakan lengan di mulai kembali dengan mengangkat siku keluar dari permukaan air. Pada saat yang sama, lengan lainnya masih terjulur di atas kepala tahap ini di sebut tahap gerak “menangkap”.

Lengan yang baru keluar dari permukaan air, adalah penting untuk tetap mempertahankan posisi ketinggian siku,

dengan sikap tangan rileks di permukaan air. Tubuh sebelah atas akan berputar sesuai dengan gerakan lengan, sehingga memungkinkan untuk mengalami masa pemulihan dengan mudah dan rileks.

Lengan yang akan masuk air dimulai dengan lengan bagian bawah dan langsung membelah air. Pertama, bagian ujung –ujung jari tangan yang terletak selebar bahu, lalu ditarik lurus, dan siap untuk memulai tarikan lengan berikutnya.



Gambar 15. Gerakan Pemulihan
Sumber : C.Rob Orr dan Jane B. Tyler,
Dasar-dasar renang (Bandung
:PercetakanAngkasa, 2008), h. 18

Masa pemulihan atau istirahat, di mana tahap ini akan terjadi setelah lengan berada pada posisi lurus di sisi badan.



Gambar 16. Gerakan tangan secara keseluruhan
Sumber : C.Rob Orr dan Jane B. Tyler,
Dasar-dasar renang (Bandung
:PercetakanAngkasa, 2008), h. 17

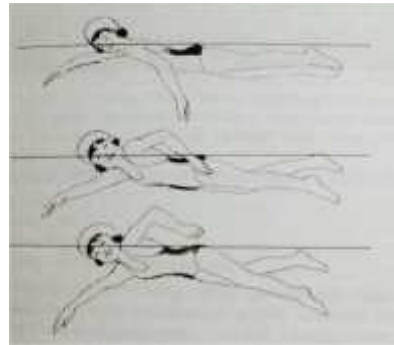
Gerakan tangan keseluruhan dari mulai menangkap hingga mendorong berbentuk huruf S.

Bernapas dan koordinasi gerak

Bernapas dilakukan dengan memutar bukan mengangkat kepala kesamping sampai cukup untuk membebaskan mulut di atas permukaan air. Hal ini harus dilakukan dengan tepat pada saat lengan pada posisi sikap mengambil

napas. Setelah menarik napas cepat – cepat, kepala berputar kembali pada posisi alis mata, pada saat yang sama dengan berakhirnya sikap pemulihan. Sebelum setiap kali menarik napas yang dikeluarkan harus melalui mulut dan hidung, sebelum memutar kepala. Setiap perenang akan memiliki cara tersendiri ke sisi mana ia melakukan gerak ambil napas.

Gerakan kaki biasanya menghasilkan tendangan dengan enam hitungan yang berarti ada tiga gerakan tendangan kebawah untuk satu tarikan lengan. Pergantian dalam pola menendang dan bernapas di antara para perenang tidaklah luar biasa. Perlu dicatat bahwa seseorang harus membiasakan diri bagaimana cara terbaik bagi dirinya sendiri.



Gambar 17. Gerakan bernapas dan koordinasi gerak
Sumber : C.Rob Orr dan Jane B. Tyler,
Dasar-dasar renang (Bandung
:PercetakanAngkasa, 2008), h. 19

KERANGKA BERFIKIR

- Hubungan antara kekuatan otot tungkai dengan hasil renang gaya bebas 50 meter.

Dalam renang gaya bebas, kekuatan berenang berfokus terhadap pergerakan tungkai dan tangan. Gerakan kaki pada renang gaya bebas membentuk gerakan mengipas-ngipas. Hal ini dikarenakan gerakan tungkai yang secara kontinu bergerak naik turun. Karena di lakukan secara kontinu atau secara terus menerus diperlukan kekuatan otot tungkai yang kuat agar dapat bergerak naik turun selama berenang.

Kekuatan otot tungkai memiliki pengertian sebagai kemampuan sekelompok otot dalam melakukan suatu gerak maupun mengatasi beban. Dalam olahraga renang hampir semua gaya renang di dominasi oleh gerakan naik turun pada kaki yang berfungsi sebagai penggerak utama. Otot-otot ini terlibat pada waktu melakukan start dan berperan sebagai pendorong kedepan. Otot-otot tersebut juga menjadi penggerak utama, oleh karena itu sangat penting untuk ditingkatkan. Untuk itu kelompok otot tungkai merupakan faktor pendukung utama untuk bergerak dalam air.

- b. Hubungan kekuatan otot lengan dengan hasil renang gaya bebas 50 meter.

Dalam olahraga renang gaya bebas terdapat 4 (empat) gerakan lengan yaitu menangkap, meraih, menarik dan mendorong. Dalam praktiknya diperlukan tenaga ekstra untuk melakukan ke empat gerakan tersebut. Secara keseluruhan gerakan lengan dalam renang gaya bebas membentuk huruf S, mulai tangan diulurkan kedepan untuk bersiap melakukan gerakan menangkap, hingga gerakan akhir yaitu gerakan mendorong air agar badan dapat melaju kedepan.

Kekuatan otot lengan mengandung pengertian sebagai kemampuan sekelompok otot dalam melakukan suatu gerak maupun mengatasi beban. Bila dibandingkan menggerakkan lengan di dalam ataupun di luar air mungkin terasa berbeda. Pergerakan di dalam air sangatlah lebih berat dibandingkan di luar air. Hal tersebut dikarenakan massa air yang lebih besar dibandingkan udara. Untuk itulah diperlukan kekuatan otot lengan yang kuat agar mendapatkan hasil yang maksimal.

- c. Hubungan antara kekuatan otot tungkai dan otot lengan dengan hasil renang gaya bebas 50 meter.

Untuk mencapai hasil renang gaya bebas yang baik, maka harus dipadukan antara kekuatan otot tungkai dan otot lengan yang cukup kuat.

Kekuatan otot tungkai dan otot lengan berpengaruh terhadap kecepatan berenang, karena pada gaya renang ini diperlukan koordinasi yang baik antara

lengan dan tungkai untuk dapat bergerak cepat di dalam air. Pada gaya ini diperlukan hentakkan yang keras sehingga diperlukan kekuatan otot tungkai yang kuat dan untuk dapat menangkap, meraih, menarik dan mendorong air sehingga perenang dapat menambah kecepatan dalam berenang diperlukan kekuatan otot lengan yang kuat. Sehingga kekuatan otot tungkai dan otot lengan sangat mempengaruhi renang gaya bebas 50 meter.

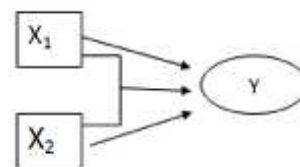
PENGAJUAN HIPOTESIS

Berdasarkan kerangka teori dan kerangka berpikir yang telah dikemukakan diatas, maka hipotesis dari penelitian ini adalah :

1. Terdapat hubungan positif antara kekuatan otot tungkai dengan hasil renang gaya bebas 50 meter pada atlet renang *Millennium Aquatic Swimming Club*.
2. Terdapat hubungan positif antara kekuatan otot lengan terdapat hasil renang gaya dada 50 meter pada atlet renang *Millennium Aquatic Swimming Club*.
3. Terdapat hubungan positif antara kekuatan otot tungkai dan otot lengan terdapat prestasi renang gaya bebas 50 meter pada atlet renang *Millennium Aquatic Swimming Club*.

METODE PENELITIAN

Pada dasarnya penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara kekuatan otot tungkai dan otot lengan dengan hasil renang gaya bebas, maka desain penelitian ini adalah :



Gambar 18. Konstelasi Permasalahan

Sumber :Amos Neolaka, *Metode dan penelitian dan statistik* (Bandung : PT. Remaja Rosdakarya Offset, 2014), h.211

Keterangan :

- X1 : Kekuatan Otot Tungkai
 X2 : Kekuatan Otot Lengan
 Y : Hasil Renang Gaya Bebas
 : Hubungan kedua variabel

TEKNIK PENGAMBILAN SAMPEL

Menurut Riadi sampel adalah bagian atau subset yang mewakili sebuah populasi. dalam penelitian ini adalah atlet renang *Millennium Aquatic Swimming Club* dengan jumlah 40 orang. Pengambilan sample pada penelitian menggunakan *Simple Random Sampling*. *Simple Random Sampling* merupakan pengambilan sampel yang dilakukan secara acak tanpa memperhatikan srata yang ada. Berdasarkan tabel *Issac* dengan populasi berjumlah 40 orang dan dengan taraf signifikan sebesar 5% maka jumlah sampel yang digunakan adalah 36 orang.

INSTRUMEN PENELITIAN

Instrumen yang digunakan dalam penelitian guna mengumpulkan data adalah dengan melakukan terhadap variabel – vaiabel yang ada, yaitu :

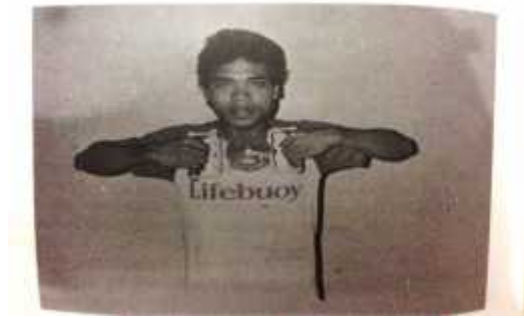
1. Pengukuran kekuatan otot tungkai dengan menggunakan Leg Dynamometer kaki



Gambar 19. Leg dynamometer
Sumber : DEPDIBUD, *Petunjuk Pemeriksaan Faal Kerja Olahragawan Bulutangkis dengan Mempergunakan Ergometer Sepeda*, (Jakarta : DEPDIBUD, 1986) Hal. 30

2. Tes Kekuatan Otot Lengan
Tujuan

Tes ini bertujuan untuk mengukur kekuatan otot lengan. Alat dan kelengkapannya Pull and push dynamometer



Gambar 20. Pull and push dynamometer
Sumber : DEPDIBUD, *Petunjuk Pemeriksaan Faal Kerja Olahragawan Bulutangkis dengan Mempergunakan Ergometer Sepeda*, (Jakarta : DEPDIBUD, 1986) hal. 34

3. Pengukuran hasil renang gaya bebas 50 meter dengan menggunakan stopwatch.



Gambar 21. Kolam Renang
Sumber : Caroline Fortine, *Ensiklopedia Olahraga* (Canada : QA Internasional, 2010) hal. 88-89

DESKRIPSI DATA

Deskripsi data pada penelitian ini meliputi nilai rendah, nilai tertinggi, rata-rata, simpang baku, dan varian masing – masing variabel X1 , X2 dan Y berikut data selengkapnya.

- a. Variabel Kekuatan Otot Tungkai (X1)

Pada hasil penelitian di dapatkan data berupa nilai terendah yaitu 103 dan nilai tertinggi yaitu 170, median (nilai tengah) yaitu 118,5 , modus yaitu 117 dengan banyak data sebesar 6 orang, rata – rata (mean) yaitu 129,92, simpang baku yaitu 20,78 dan varian data sebesar 431,79.

Tabel 1. Data Variabel Otot Tungkai

Nilai Terendah	103
Nilai Tertinggi	170
Median	118,5
Modus	117
Rata – Rata	129.92
Simpang Baku	20.78
Varian	431.79

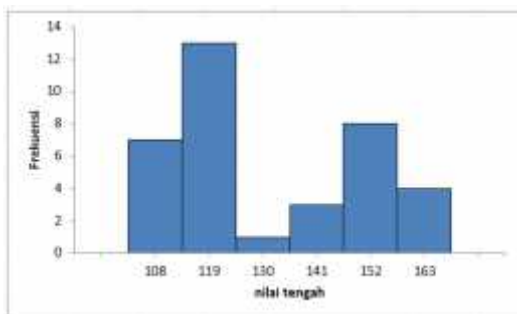
Dibawah ini disajikan mengenai distribusi frekuensi dan grafik diagram data kekuatan otot tungkai, dimana rentang skor sebesar 67, banyaknya kelas 6,136 dibulatkan menjadi 6 dan panjang kelas 11,17 dibulatkan menjadi 11.

Tabel 2 Frekuensi hasil tes kekuatan otot tungkai (X1)

No.	Kelas Interval	Titik Tengah	Frekuensi	
			Absolut	Relatif
1.	103 – 113	108	7	19.4%
2.	114 – 124	119	13	36.1%
3.	125 – 135	130	1	2.78%
4.	136 – 146	141	3	8.33%
5.	147 – 157	152	8	22.2%
6.	158 – 168	163	4	11.1%
Jumlah			36	100%

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi di atas dapat dilihat banyaknya interval kelas sebesar 6 dengan perhitungan menggunakan rumus Sturges yaitu $K = 1 + 3,3 \log 36$ dan panjang kelas adalah 11.

Dari tabel distribusi di atas, maka dapat dibuat grafik histogram sebagai berikut :



Gambar 23. Grafik Diagram Data Kekuatan Otot Tungkai (X1)

Frekuensi relative tertinggi 36,1% yang terletak di kelas interval kedua yaitu rentang nilai 114-124 dengan frekuensi absolut sebanyak 13 orang sedangkan frekuensi kelas terendah sebesar 2,78% yang terletak pada kelas interval ketiga yaitu rentang 125-135 dengan frekuensi absolut sebanyak 1 orang.

b. Variabel Kekuatan Otot Lengan (X2)

Pada hasil penelitian di dapatkan data berupa nilai terendah yaitu 15 dan nilai tertinggi yaitu 42, median (nilai tengah) yaitu 26, modus yaitu 28 dengan banyak data sebesar 7 orang, rata – rata (mean) yaitu 25,97, simpang baku yaitu 6,07 dan varian data sebesar 36,83.

Tabel 3 Data Variabel Otot Lengan

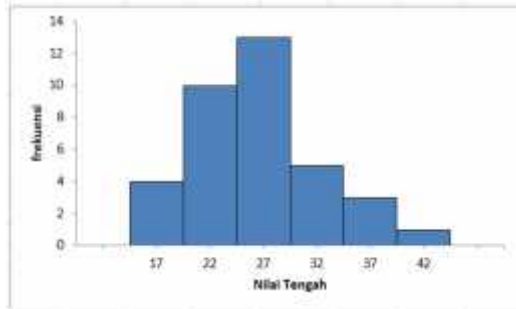
Nilai Terendah	15
Nilai Tertinggi	42
Median	26
Modus	28
Rata – Rata	25,97
Simpang Baku	6,07
Varian	36,83

Dibawah ini disajikan mengenai distribusi frekuensi dan grafik diagram data kekuatan otot lengan, dimana rentang skor sebesar 27, banyaknya kelas 6,136 dibulatkan menjadi 6 dan panjang kelas 4,5 dibulatkan menjadi 5.:

Tabel 4 Frekuensi hasil tes kekuatan otot lengan (X2)

No.	Kelas Interval	Titik Tengah	Frekuensi	
			Absolut	Relatif
1.	15 – 19	17	4	11.1%
2.	20 – 24	22	10	27.8%
3.	25 – 29	27	13	36.1%
4.	30 – 34	32	5	13.39%
5.	35 – 39	37	3	8.33%
6.	40 – 44	42	1	2.78%
Jumlah			36	100%

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi di atas dapat dilihat banyaknya interval kelas sebesar 6 dengan perhitungan menggunakan rumus Sturges yaitu $K = 1 + 3,3 \log 36$ dan panjang kelas adalah 5. Dari tabel distribusi di atas, maka dapat dibuat grafik histogram sebagai berikut :



Gambar 24. Grafik Diagram Data Kekuatan Otot Lengan (X2)

Frekuensi relatif tertinggi 36,1% yang terletak di kelas interval ketiga yaitu rentang nilai 25-29 dengan frekuensi absolut sebanyak 13 orang sedangkan frekuensi kelas terendah sebesar 2,78% yang terletak pada kelas interval keenam yaitu rentang 40-44 dengan frekuensi absolut sebanyak 1 orang.

Variabel Hasil Renang Gaya Bebas 50 M (Y)

Pada hasil penelitian di dapatkan data berupa nilai terendah yaitu 27 dan nilai tertinggi yaitu 43, median (nilai tengah) yaitu 37, modus yaitu 33,37,39 dan 41 dengan banyak data masing-masing 5 orang, rata – rata (mean) yaitu 35,64, simpang baku yaitu 4,61 dan varian data sebesar 21,21.

Tabel 5 Data Variabel Hasil Renang Gaya Bebas

Nilai Terendah	27
Nilai Tertinggi	43
Median	37
Modus	33,37,39,41
Rata – Rata	35,64
Simpang Baku	4,61
Varian	21,21

Dibawah ini disajikan mengenai distribusi frekuensi dan grafik diagram data hasil renang gaya bebas 50 meter, dimana

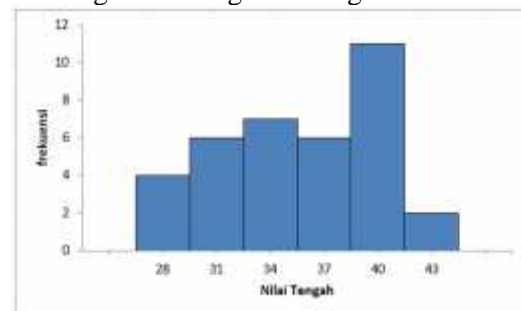
rentang skor sebesar 16, banyaknya kelas 6,136 dibulatkan menjadi 6 dan panjang kelas 2,667 dibulatkan menjadi 3.

Tabel 6 Frekuensi hasil renang gaya bebas 50 M (Y)

No.	Kelas Interval	Titik Tengah	Frekuensi	
			Absolut	Relatif
1.	27 – 29	28	4	11.1%
2.	30 – 32	31	6	16.7%
3.	33 – 35	34	7	19.4%
4.	36 – 38	37	6	16.7%
5.	39 – 41	40	11	30.6%
6.	42 – 44	43	2	5.5%
Jumlah			36	100%

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi di atas dapat dilihat banyaknya interval kelas sebesar 6 dengan perhitungan menggunakan rumus Sturges yaitu $K = 1 + 3,3 \log 36$ dan panjang kelas adalah 3.

Dari tabel distribusi di atas, maka dapat dibuat grafik histogram sebagai berikut :



Gambar 25. Grafik Diagram Data Hasil Renang Gaya Bebas 50 M (Y)

Frekuensi relatif tertinggi 30,6% yang terletak di kelas interval kelima yaitu rentang nilai 39-41 dengan frekuensi absolut sebanyak 11 orang sedangkan frekuensi kelas terendah sebesar 5,5% yang terletak pada kelas interval keenam yaitu rentang 42-44 dengan frekuensi absolut sebanyak 2 orang.

PENGUJIAN HIPOTESIS

1. Hubungan Antara Kekuatan Otot Tungkai dengan Hasil Renang Gaya Bebas 50 M

Hubungan antara kekuatan otot tungkai dengan hasil renang gaya bebas 50 meter pada atlet klub renang Millennium Aquatic

dapat diketahui dalam bentuk persamaan regresi yaitu $= 9,412 + 0,812X_1$. Artinya berdasarkan persamaan regresi di atas dapat diketahui hasil renang gaya bebas 50 meter apabila variabel kekuatan otot tungkai (X_1) diketahui.

Hubungan antara kekuatan otot tungkai (X_1) dengan hasil renang gaya bebas 50 meter (Y) ditunjukkan oleh koefisien korelasi $r_{y1} = 0.812$. Hasil uji koefisien korelasi tersebut dapat dilihat dari tabel dibawah ini.

Tabel 7 Uji Keberartian Koefisien Korelasi (X_1) terhadap (Y)

Koefisien Korelasi	t_{hitung}	t_{tabel}
0.812	8,112	1,691

Dari uji keberartian koefisien korelasi di atas dapat dilihat bahwa $t_{hitung} = 8,112$ lebih besar dari $t_{tabel} = 1,691$, yang berarti H_0 di tolak dan H_i diterima yang sehingga koefisien korelasi $r_{y1} = 0,812$ adalah signifikan. Dengan demikian hipotesis yang menyatakan terdapat hubungan yang berarti antara kekuatan otot tungkai dengan hasil renang gaya bebas 50 meter yang didukung oleh data penelitian membuktikan bahwa semakin kuat otot tungkai maka akan semakin cepat pula hasil renang gaya bebas. Adapun koefisien determinasi kekuatan otot tungkai dengan hasil renang gaya bebas 50 meter (r_{y12}) = 0,6593. Hal ini berarti bahwa 65,93% hasil renang gaya bebas 50 meter dipengaruhi oleh otot tungkai (X_1).

2. Hubungan Antara Kekuatan Otot Lengan dengan Hasil Renang Gaya Bebas 50 M

Hubungan antara kekuatan otot lengan dengan hasil renang gaya bebas 50 meter pada atlet klub renang Millennium Aquatic dapat diketahui dalam bentuk persamaan regresi yaitu $= 15,157 + 0,697X_2$. Artinya berdasarkan persamaan regresi di atas dapat diketahui hasil renang

gaya bebas 50 meter apabila variabel kekuatan otot lengan (X_2) diketahui.

Hubungan antara kekuatan otot lengan (X_2) dengan hasil renang gaya bebas 50 meter (Y) ditunjukkan oleh koefisien korelasi $r_{y2} = 0.697$. Hasil uji koefisien korelasi tersebut dapat dilihat dari tabel dibawah ini.

Tabel 8 Uji Keberartian Koefisien Korelasi (X_2) terhadap (Y)

Koefisien Korelasi	t_{hitung}	t_{tabel}
0.697	15,371	1,691

Dari uji keberartian koefisien korelasi di atas dapat dilihat bahwa $t_{hitung} = 15,371$ lebih besar dari $t_{tabel} = 1,691$, yang berarti H_0 di tolak dan H_i diterima, sehingga koefisien korelasi $r_{y2} = 0,697$ adalah signifikan. Dengan demikian hipotesis yang menyatakan terdapat hubungan yang berarti antara kekuatan otot lengan dengan hasil renang gaya bebas 50 meter yang didukung oleh data penelitian membuktikan bahwa semakin kuat otot lengan maka akan semakin cepat pula hasil renang gaya bebas. Adapun koefisien determinasi kekuatan otot lengan dengan hasil renang gaya bebas 50 meter (r_{y22}) = 0,4858. Hal ini berarti bahwa 48,58% hasil renang gaya bebas 50 meter dipengaruhi oleh otot lengan (X_2).

3. Hubungan Antara Kekuatan Otot Tungkai dan Kekuatan Otot Lengan dengan hasil Renang Gaya Bebas 50 Meter.

Hubungan antara kekuatan otot tungkai (X_1) dan kekuatan otot lengan (X_2) dengan hasil renang gaya bebas 50 meter (Y) dinyatakan dalam sebuah persamaan regresi $= -1,25 + 0.621X_1 + 0.404X_2$, sedangkan hubungan antara ketiga variabel tersebut dinyatakan oleh koefisien korelasi ganda $R_{y12} = 0,80465$. Hasil uji koefisien korelasi ganda tersebut dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 9 Uji keberartian koefisien korelasi ganda

Koefisien Korelasi	F _{hitung}	F _{tabel}
0,80465	30,3118	3.29

Uji keberartian koefisien korelasi di atas terlihat bahwa $F_{hitung} = 30,3118$ lebih besar dari $F_{tabel} = 3,29$. Berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima sehingga koefisien tersebut $R_{y12} = 0,80465$ adalah signifikan. Dengan demikian hipotesis yang menyatakan terdapat hubungan antara kekuatan otot tungkai dan kekuatan otot lengan dengan hasil renang gaya bebas 50 meter didukung oleh penelitian bahwa kuat otot tungkai dan otot lengan akan meningkatkan kecepatan renang sehingga memaksimalkan hasil renang gaya bebas 50 meter dengan koefisien determinasi $(R_{y12})^2 = 0,6475$ yang berarti bahwa 64,75% hasil renang gaya bebas 50 meter dipengaruhi oleh kekuatan otot tungkai dan kekuatan otot lengan.

PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah peneliti lakukan, maka didapatkan tiga buah pembahasan sebagai berikut :

Pertama, terdapat hubungan yang berarti antara kekuatan otot tungkai dengan hasil renang gaya bebas 50 meter, dengan persamaan garis linier $= 9,412 + 0,812X_1$, koefisien korelasi $(r_{y1}) = 0,812$ dan koefisien determinasi $(r_{y1})^2 = 0,6593$ yang berarti bahwa kekuatan otot tungkai memberikan pengaruh dengan hasil renang gaya bebas 50 meter sebesar 65,93%. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa kekuatan otot tungkai seorang atlet renang merupakan faktor terpenting dalam renang gaya bebas, hal tersebut didukung hasil penelitian yang menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang besar dengan hasil renang gaya bebas yaitu sebesar 65,93%, sehingga semakin besar kekuatan otot tungkai akan mempengaruhi kecepatan perenang dalam renang gaya bebas. Kekuatan otot tungkai sangat membantu perenang dalam berenang cepat dalam air.

Kedua. Terdapat hubungan yang berarti antara kekuatan otot lengan dengan

hasil renang gaya bebas, hal tersebut dinyatakan dalam persamaan garis linier yaitu $= 15,157 + 0,697X_2$ dengan koefisien korelasi (r_{y2}) sebesar 0,697 dan koefisien determinasi $(r_{y2})^2$ sebesar 0,4858 yang berarti bahwa variabel kekuatan otot tungkai memberikan pengaruh sebesar 48,58% dengan hasil renang gaya bebas 50 meter. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa kekuatan otot lengan memberikan pengaruh cukup besar dalam mempengaruhi kecepatan hasil renang gaya bebas 50 meter. Semakin tinggi kekuatan otot lengan maka akan semakin kuat gerakan kayuhan tangan sehingga akan memberikan dorongan kuat yang akan mempengaruhi hasil renang gaya bebas.

Ketiga, terdapat hubungan yang berarti antara kekuatan otot tungkai dan kekuatan otot lengan dengan hasil renang gaya bebas 50 meter, hal di atas di nyatakan dalam persamaan garis linier sebagai berikut $= -1,25 + 0,621X_1 + 0,404X_2$ dengan korelasi koefisien r_{y12} sebesar 0,80465 dan koefisien determinasi $(r_{y12})^2$ 0,6475 yang berarti bahwa kekuatan otot tungkai dan kekuatan otot lengan mempengaruhi sebesar 64,75% dengan hasil renang. Dengan hasil tersebut dapat diketahui bahwa koordinasi dari kekuatan otot tungkai dan kekuatan otot lengan dapat mempengaruhi hasil renang seorang atlet sehingga diperlukan kekuatan otot tungkai dan lengan untuk menghasilkan hasil renang yang memuaskan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang terdapat pada bab IV, maka peneliti dapat menarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat hubungan yang berarti antara kekuatan otot tungkai dengan hasil renang gaya bebas 50 meter pada Atlet *Millennium Aquatic Swimming Club*.
2. Terdapat hubungan yang berarti antara kekuatan otot lengan dengan hasil renang gaya bebas 50 meter pada Atlet *Millennium Aquatic Swimming Club* sebesar.
3. Terdapat hubungan yang berarti antara kekuatan otot tungkai dan kekuatan otot lengan secara bersama – sama dengan hasil renang gaya bebas pada Atlet *Millennium Aquatic Swimming Club* sebesar.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan dan hasil penelitian yang telah peneliti lakukan, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut :

1. Peningkatan Latihan Kekuatan Otot tungkai untuk atlet renang
2. pelatih perlu memberikan program latihan yang dapat meningkatkan kekuatan otot lengan untuk bagi atletnya untuk meningkatkan hasil renang gaya bebas mereka.
3. Perlu latihan fisik yang cukup

DAFTAR PUSTAKA

- Brems, Marriane. *Swimming Going For Strength And Stamina*. New York: Books, Inc.,1963.
- DEPDIBUD. *Petunjuk Pemeriksaan Faal Kerja Olahragawan Bulutangkis dengan Mempergunakan Ergometer Sepeda*. Jakarta: Depdikbud, 1986
- Fortine, Caroline. *Ensiklopedia Olahraga*. Canada: QA Internasional, 2010
- Kosasih, Engkos. *Pendidikan Jasmani dan Kesehatan untuk SLTP. Jilid 1 Kurikulum 1994*. Jakarta: Erlangga, 1994.
- Neolaka, Amos. *Metode dan Penelitian dan Statistik*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya Offset, 2014.
- Pesurney, Paulus Levinus. *Latihan Fisik Olahraga : Latihan Kecepatan dan Kekuatan*. Jakarta: Komisi Pendidikan dan Penataran KONI Pusat, 2006.
- Riadi, Edi. *Metode Statistika Parametrik dan Nonparametrik*. Tangerang: PT. Pustaka Mandiri, 2014.
- Sajoto, M. *Peningkatan & Pembinaan Kekuatan Kondisi Fisik Dalam Olahraga*. Semarang: Dahara Prize, 1996.
- Schubert, Mark. *Competitive Swimming Techniques for Champions*. New York: Winners Circle Books, 1990.
- Singarimbun, Masri dan Sofyan Effendi. *Metode Penelitian Survey*. Jakarta; LP3ES, 2012.
- Sukadiyanto. *Pengantar Teori dan Metodologi Melatih Fisik*. Bandung: Lubuk Agung, 2011.
- Thomas, David G. *Renang Tingkat Mahir*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada. 2000.
- Woeryanto. *Latihan Penguatan Otot*. Jakarta: FPOK IKIP Jakarta, 1988.